

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-252937

(43)Date of publication of application : 17.09.1999

(51)Int.Cl.

H02M 7/48
H05B 41/02

(21)Application number : 10-052214

(71)Applicant : MITSUI CHEM INC

(22)Date of filing : 04.03.1998

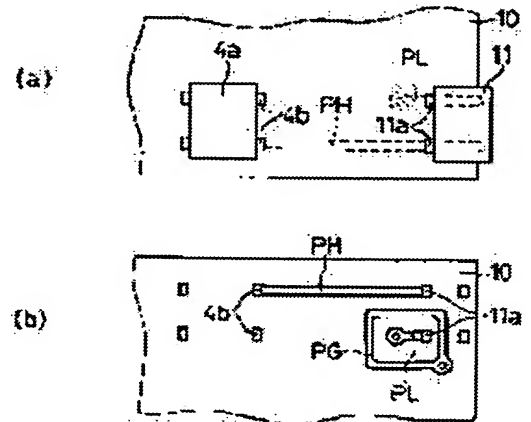
(72)Inventor : MATSUMOTO NORIO

(54) INVERTER CIRCUIT FOR LIGHTING COLD-CATHODE TUBE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an inverter circuit which is capable of surely detecting insulation failures between high-voltage and low-voltage wirings.

SOLUTION: An inverter circuit is provided with a step-up transforming circuit 4 (a high-frequency transformer 4a, terminals 4b), which generates AC power of high frequency and high voltage, an output connector 11, which having a high-voltage terminal 11a and a low-voltage terminal 11a, is connected to a cold-cathode tube freely detachably, a printed circuit board 10 on which a wiring transforming circuit 4 and the connector 11, and a current detecting circuit, which detects a load current of the cold-cathode tube. Here the circumference of a low-voltage wiring pattern PL connected to the low-voltage terminal 11a is surrounded by a ground wiring pattern PG.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

23.07.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-252937

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月17日

(51) IntCl.⁶
H 0 2 M 7/48
H 0 5 B 41/02

識別記号

F I

H 0 2 M 7/48

Z

H 0 5 B 41/02

Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-52214

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月4日

(71) 出願人 000005887

三井化学株式会社

東京都千代田区霞が関三丁目2番5号

(72) 発明者 松本 規雄

千葉県袖ヶ浦市長浦字拓二号580番32 三

井化学株式会社内

(74) 代理人 弁理士 西教 圭一郎 (外2名)

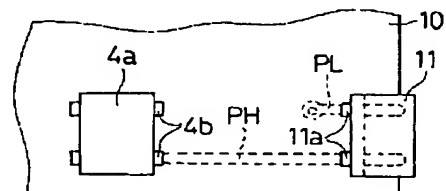
(54) 【発明の名称】 冷陰極管点灯用インバータ回路

(57) 【要約】

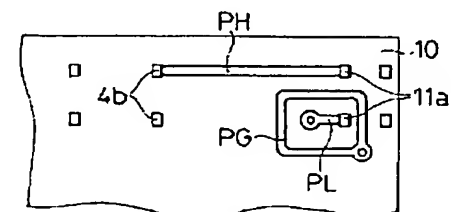
【課題】 高電圧配線と低電圧配線との間の絶縁不良を確実に検出できる冷陰極管点灯用インバータ回路を提供する。

【解決手段】 インバータ回路は、高周波で高電圧の交流電力を発生する昇圧回路4と、負荷Qである冷陰極管と着脱自在に接続され、高電圧端子11aおよび低電圧端子11aを持つ出力コネクタ11と、昇圧回路3と出力コネクタ11との間を電氣的に接続する配線パターンPHが形成されたプリント基板10と、冷陰極管の負荷電流を検出する電流検出回路8とを備え、低電圧端子に接続された低電圧配線パターンPLの周囲がグランド配線パターンPGで囲まれている。

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 高周波で高電圧の交流電力を発生する昇圧回路と、
冷陰極管と着脱自在に接続され、高電圧端子および低電圧端子を持つ出力コネクタと、
昇圧回路と出力コネクタとの間を電氣的に接続する配線パターンが形成されたプリント基板と、
冷陰極管の負荷電流を検出する電流検出回路とを備え、
低電圧端子に接続された低電圧配線パターンの周囲がグラウンド配線パターンで囲まれていることを特徴とする冷陰極管点灯用インバータ回路。

【請求項2】 高周波で高電圧の交流電力を発生する昇圧回路と、
冷陰極管と着脱自在に接続され、高電圧端子および低電圧端子を持つ出力コネクタと、
昇圧回路と出力コネクタとの間を電氣的に接続する配線パターンが形成されたプリント基板と、
冷陰極管の負荷電流を検出する電流検出回路とを備え、
高電圧端子に接続された高電圧配線パターンの周囲がグラウンド配線パターンで囲まれていることを特徴とする冷陰極管点灯用インバータ回路。

【請求項3】 前記昇圧回路は、電気信号と機械的振動との相互変換によって昇圧する圧電トランスを含むことを特徴とする請求項1または2に記載の冷陰極管点灯用インバータ回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、冷陰極管を高周波点灯するための冷陰極管点灯用インバータ回路に関する。

【0002】

【従来の技術】冷陰極管は、直径が数mmと細いながらも高輝度、高効率で発光するため、液晶表示パネルのバックライト光源や照明器具として広く使用されている。冷陰極管を点灯するために、一般に数十kHzの高周波で数百Vの高電圧の交流電力を発生するインバータ回路が使用される。

【0003】こうした高電圧を取扱う回路では、経年変化によって電気絶縁が低下してくると放電の可能性が生じ、放電が連続的に発生すると放電経路に沿って絶縁体が徐々に炭化してくるトラッキング現象を引き起こす。トラッキング現象は、炭化した絶縁体が導電性に変化するため、絶縁不足を引き起こす可能性がある。

【0004】一方、冷陰極管に電力を供給するケーブルと接続される出力コネクタは、通常、一対の高電圧端子および低電圧端子を有し、低電圧端子とグラウンドとの間には冷陰極管に流れる電流の大きさを検出するための電流検出回路が設けられる。電流検出回路は、負荷電流の変動をインバータ回路の動作にフィードバックして冷陰極管の点灯を安定化するためのフィードバック回路の一

部を構成するとともに、さらにケーブル外れや断線、冷陰極管の破損等によって負荷電流が流れなくなる断線異常を検出してインバータ回路の動作を停止させる安全回路の一部としても機能する。

【0005】こうしたインバータ回路において、高電圧配線と低電圧配線との間で放電が生じた場合、放電電流を正常動作時の負荷電流として判断してしまう可能性があり、そのときは安全回路が働かないことになる。

【0006】また、実装上の観点から、高電圧配線と低電圧配線との間の距離を一定以上確保したり、両配線をプリント基板上に形成する場合には両配線間にスリットを形成することによって、電気絶縁性を強化する工夫が採られている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】近年、液晶表示パネルの大画面化に伴って冷陰極管の管長が長くなってきており、冷陰極管の点灯に必要な電圧も高くなっている。さらに、液晶表示パネルが搭載される機器、たとえば小型のパーソナルコンピュータ、いわゆるノート型パソコンの薄型化に伴って、インバータ回路の小型化も不可欠である。

【0008】そのため高電圧配線と低電圧配線との間の絶縁距離を十分に確保することが次第に困難になりつつある。また、プリント基板にスリットを形成した場合でも、点灯回数が多くなるにつれてトラッキング現象が進行することは避けられず、本質的な解決策となっていない。

【0009】本発明の目的は、高電圧配線と低電圧配線との間の絶縁不良を確実に検出できる冷陰極管点灯用インバータ回路を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、高周波で高電圧の交流電力を発生する昇圧回路と、冷陰極管と着脱自在に接続され、高電圧端子および低電圧端子を持つ出力コネクタと、昇圧回路と出力コネクタとの間を電氣的に接続する配線パターンが形成されたプリント基板と、冷陰極管の負荷電流を検出する電流検出回路とを備え、低電圧端子に接続された低電圧配線パターンの周囲がグラウンド配線パターンで囲まれていることを特徴とする冷陰極管点灯用インバータ回路である。

【0011】本発明に従えば、高電圧配線パターンと低電圧配線パターンとの間の電位差が放電開始電圧以上に達した場合、高電圧配線パターンから発した電流は途中のグラウンド配線パターンに流れ込むため、低電圧配線パターンにまで達しない。そのため、低電圧配線パターンには放電電流が流れなくなり、電流検出回路は負荷電流の減少や停止を確実に検出できる。したがって、こうした電流異常を検出してインバータ回路の動作を止める安全動作を確実に行わせることができる。

【0012】また、絶縁距離を必要以上に長くしたり、

プリント基板ヘスリット加工を施したりする放電対策が無くても済むようになるため、回路の小型化や製造コストの低減化に資する。

【0013】また本発明は、高周波で高電圧の交流電力を発生する昇圧回路と、冷陰極管と着脱自在に接続され、高電圧端子および低電圧端子を持つ出力コネクタと、昇圧回路と出力コネクタとの間を電氣的に接続する配線パターンが形成されたプリント基板と、冷陰極管の負荷電流を検出する電流検出回路とを備え、高電圧端子に接続された高電圧配線パターンの周囲がグランド配線パターンで囲まれていることを特徴とする冷陰極管点灯用インバータ回路である。

【0014】本発明に従えば、高電圧配線パターンと低電圧配線パターンとの間の電位差が放電開始電圧以上に達した場合、高電圧配線パターンから発した電流は途中のグランド配線パターンに流れ込むため、低電圧配線パターンにまで達しない。そのため、低電圧配線パターンには放電電流が流れなくなり、電流検出回路は負荷電流の減少や停止を確実に検出できる。したがって、こうした電流異常を検出してインバータ回路の動作を止める安全動作を確実にに行わせることができる。

【0015】また、絶縁距離を必要以上に長くしたり、プリント基板ヘスリット加工を施したりする放電対策が無くても済むようになるため、回路の小型化や製造コストの低減化に資する。

【0016】また本発明は、前記昇圧回路は、電気信号と機械的振動との相互交換によって昇圧する圧電トランスを含むことを特徴とする。

【0017】本発明に従えば、昇圧回路の高周波トランスとして圧電効果を利用した圧電トランスを用いることによって、小型で高効率の昇圧が可能になる。また、圧電トランスの出力電流はあまり大きくないため、配線パターン間の放電が開始した場合に負荷電流の減少が顕著に現われるようになり、電流異常を明瞭に検出することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施の一形態を示すブロック図である。インバータ回路は、冷陰極管である負荷Qに高電圧出力VHを供給するパワー回路部1と、パワー回路部1の動作周波数を制御する制御部5などで構成される。

【0019】パワー回路部1は、ノイズフィルタ2を介して供給される直流の低電圧入力VLを所定周波数の交流波形に変換する交流発生器3と、交流発生器3からの交流を高い電圧に変換する昇圧回路4などで構成される。昇圧回路4は、コイルの電磁誘導を利用したコイルトランスや圧電効果を利用した圧電トランスなどの高周波トランスを含んでいる。

【0020】制御部5は、負荷Qに流れる負荷電流Iを検出する電流検出回路8と、一定の基準電圧を発生する

基準電圧発生回路6と、基準電圧と出力検出回路8からの検出信号とを比較して誤差信号を出力する誤差増幅器7と、誤差信号の電圧によって周波数が制御可能な発振器9などで構成される。

【0021】こうした制御部5は、負荷電流Iの変動をモニタしてパワー回路部1の動作にフィードバックして冷陰極管の点灯を安定化するためのフィードバック回路として機能するとともに、ケーブル外れや断線、冷陰極管の破損等によって負荷電流Iが流れなくなる断線異常を検出してパワー回路部1の動作を停止させる安全回路としても機能し、電流検出回路8はフィードバック回路および安全回路の一部を構成する。

【0022】次に動作について説明する。発振器9がある周波数で発振すると、交流発生器3は該周波数に基づいて低電圧入力VLを交流波形に変換し、昇圧回路4が高電圧出力VHを発生し、負荷Qを駆動する。負荷電流Iの変動は電流検出回路8によってモニタされ、誤差増幅器7は負荷電流Iが大きくなると発振器9の周波数を下げ、負荷電流Iが小さくなると発振器9の周波数を上げるように動作する。一方、昇圧回路4での出力電圧は周波数が高くなるほど増加する特性を有する。したがって、負荷電流Iが大きくなると高電圧出力VHの電圧は下がり、負荷電流Iが小さくなると高電圧出力VHの電圧は上がるようになり、その結果、負荷電流Iを安定化させるフィードバック回路を形成することになる。

【0023】さらに、負荷電流Iがゼロ付近になると、誤差増幅器7は発振器9の動作を停止させる安全機能を有し、これによってパワー回路部1の動作は停止し、昇圧回路4からの高電圧出力VHもほぼゼロになる。

【0024】こうした高圧電源の動作周波数は、20kHz～1MHzの範囲、好ましくは20kHz～200kHzの範囲に設定される。また、高圧電源の出力電圧は、100V～10kVの範囲に設定される。

【0025】図2は高周波トランス4aの出力側の配線パターンの一例を示す部分平面図であり、図2(a)は基板表面側から見た平面図、図2(b)は基板裏面側から見た平面図である。高周波トランス4aは、昇圧回路4の構成部品であり、ガラスエポキシ基板等のプリント基板10の表面に固定される。一方、外部の負荷Qと着脱自在に接続するための出力コネクタ11もプリント基板10の表面に固定される。

【0026】プリント基板10の裏面には、銅等から成る配線パターンPH、PL、PGがエッチング等によってそれぞれ形成される。

【0027】高電圧が印加される配線パターンPHの両端は、高周波トランス4aの端子4bおよび出力コネクタ11の一方の端子11aに半田付け等によって電氣的に接続される。出力コネクタ11の他方の端子11aは配線パターンPLによって電流検出回路8に接続されるため、比較的低電圧が印加される。さらに配線パターン

10

20

30

40

50

PGは、高電圧の配線パターンPHと低電圧の配線パターンPLとの間に介在して配線パターンPLの周囲を取り囲むように形成され、グラウンド電位に保持される。

【0028】図3は高周波トランス4aの出力側の配線パターンの他の例を示す部分平面図であり、基板裏面側から見ている。高周波トランス4aおよび出力コネクタ11はプリント基板10の表面に固定される。プリント基板10の裏面には、銅等から成る配線パターンPH、PL、PGがエッチング等によってそれぞれ形成される。

【0029】高電圧が印加される配線パターンPHの両端は、高周波トランス4aの端子4bおよび出力コネクタ11の一方の端子11aに半田付け等によって電氣的に接続される。出力コネクタ11の他方の端子11aは*

* 配線パターンPLによって電流検出回路8に接続されるため、比較的低電圧が印加される。さらに配線パターンPGは、高電圧の配線パターンPHと低電圧の配線パターンPLとの間に介在して配線パターンPHの周囲を取り囲むように形成され、グラウンド電位に保持される。

【0030】こうした構成において、配線パターンPHと配線パターンPLとの間の電気絶縁性を劣化させた基板を用いて、動作周波数125kHz、出力電圧600V、負荷Qの抵抗120k Ω という条件の下で、制御部5の安全回路が正常に動作したか否かを確かめる実験を行なった。その結果を下記の表1に示す。

【0031】

【表1】

	グラウンド配線囲み	起動回数	基板サンプル数	安全回路の非動作回数
実施例1	あり	50	10	0
比較例1	なし	50	10	6

【0032】ここで、実施例1は配線パターンPLの周囲を取り囲む配線パターンPGを形成したものであり、比較例1は、図4に示すように配線パターンPGの代わりにスリットSLを介在させたものである。また、1つの基板サンプルについて50回の起動、10個の基板サンプルで合計500回の起動を行なって、安全回路が動作しなかった回数を調べた。

【0033】実験結果を見ると、スリットSLを介在させた比較例1では500回中6回も負荷異常を検出できなかったのに対して、グラウンド配線パターンPGを配線パターンPLの周囲を取り囲むように形成した実施例1では全ての負荷異常を検出することができた。

【0034】このように配線パターンPHと配線パターンPLの間にグラウンド配線パターンPGを介在させることによって、制御部5は負荷電流の減少や停止を確実に検出できることが判った。

【0035】

【発明の効果】以上詳説したように本発明によれば、高電圧配線パターンまたは低電圧配線パターンの一方を取り囲むようにグラウンド配線パターンを形成することによって、電流検出回路は負荷電流の減少や停止を確実に検出できるようになり、インバータ回路の動作を止める安全動作を確実にに行わせることができる。

【0036】また、絶縁距離を必要以上に長くしたり、

20 プリント基板へスリット加工を施したりする放電対策が無くても済むようになるため、回路の小型化や製造コストの低減化に資する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態を示すブロック図である。

【図2】高周波トランス4aの出力側の配線パターンの一例を示す部分平面図であり、図2(a)は基板表面側から見た平面図、図2(b)は基板裏面側から見た平面図である。

30 【図3】高周波トランス4aの出力側の配線パターンの他の例を示す部分平面図である。

【図4】比較例1を示す部分平面図である。

【符号の説明】

1 パワー回路部

4 昇圧回路

4a 高周波トランス

4b、11a、12a 端子

5 制御部

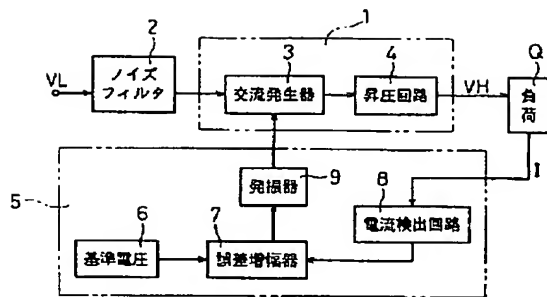
8 電流検出回路

40 10 プリント基板

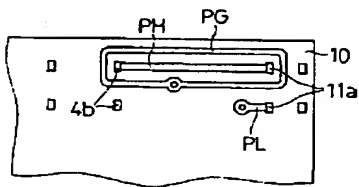
11 出力コネクタ

PH、PL、PG 配線パターン

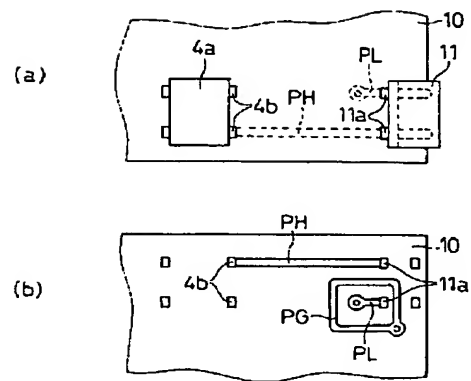
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

